

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06331363 A

(43) Date of publication of application: 02 . 12 . 94

(51) Int. Cl

**G01C 19/56**  
**G01P 9/04**

(21) Application number: 05148619

(71) Applicant: MURATA MFG CO LTD

(22) Date of filing: 26 . 05 . 93

(72) Inventor:  
MORI AKIRA  
OKAGUCHI KENJIRO  
NAKAMURA TAKESHI  
HIDENOUCHI YOSHIAKI  
IWAI KIYOSHI

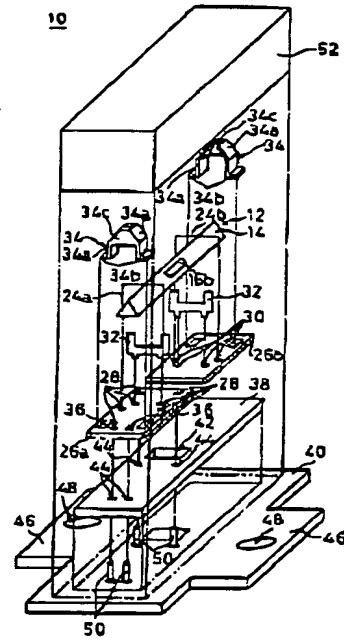
**(54) VIBRATION GYROSCOPE**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a vibration gyroscope which is limited in external effect, breakage by external impact, leakage of vibration and transmission of external vibration.

**CONSTITUTION:** Support members 24a and 24b of a vibrator 12 are soldered on mounting base plates 26a and 26b. First and second regulation members 32 and 34 are arranged near a vibration body 14 of the vibrator 12. The mounting base plates 26a and 26b are mounted on a stem 40 through a buffer material 38. A terminal 50 piercing the stem 40 is connected to a piezo-electric element 16b of the vibrator 12 with a lead. A cap 52 is provided to cover the vibrator 12 or the like. The stem 40 and the cap 52 are welded to close the vibrator 12 or the like.

**COPYRIGHT:** (C)1994.JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-331363

(43)公開日 平成6年(1994)12月2日

(51)IntCl.

G 01 C 19/56  
G 01 P 9/04

識別記号

序内整理番号  
9402-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-148619

(22)出願日 平成5年(1993)5月26日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 森 章

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 岡口 健二朗

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 中村 武

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(74)代理人 弁理士 岡田 全啓

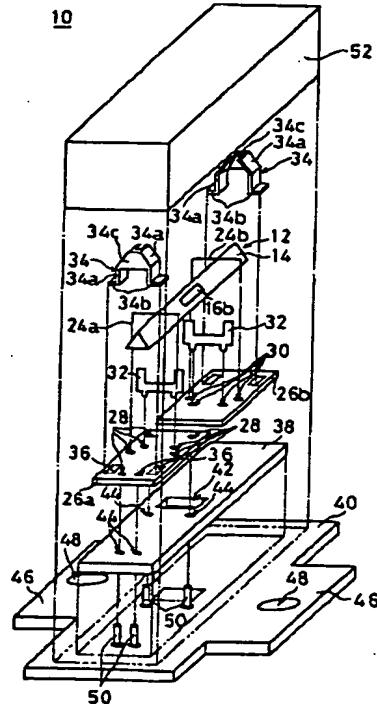
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 振動ジャイロ

(57)【要約】

【目的】 外部の影響が少なく、外部からの衝撃による破損が少なく、また振動漏れや外部の振動の伝達が少ない振動ジャイロを得る。

【構成】 振動子12の支持部材24a, 24bを取り付け基板26a, 26bにはんだ付けする。振動子12の振動体14の近傍に、第1の制止部材32および第2の制止部材34を配置する。取り付け基板26a, 26bを緩衝材38を介してシステム40に取り付ける。システム40を貫通する端子50と、振動子12の圧電素子16a, 16b, 16cとを、リード線で接続する。振動子12などを覆うようにして、キャップ52を被せる。システム40とキャップ52とを溶接して、振動子12などを密閉する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 柱状の振動体を有する振動子、前記振動体の近傍に配置されて外部からの衝撃による前記振動体の振れを抑制するための制止部材、前記振動子および前記制止部材を収納して密閉するためのケース、および前記ケースを貫通するように形成され、前記振動子に電気的に接続される端子を含む、振動ジャイロ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は振動ジャイロに関し、特にたとえば、自動車のナビゲーションシステムやビデオカメラの手ぶれ防止用などに用いられる振動ジャイロに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は従来の振動ジャイロの一例を示す斜視図であり、図4はその断面図である。この振動ジャイロ1は、正3角柱状の振動体2を含む。振動体2の3つの側面の中央部には、それぞれ圧電素子3a, 3b, 3cが形成される。さらに、振動体2のノード点付近の稜線部には、支持部材4a, 4bが取り付けられる。支持部材4a, 4bは、たとえば金属線をコ字状に折り曲げて形成される。これらの支持部材4a, 4bは、支持板5に取り付けられる。

【0003】 この振動ジャイロ1では、圧電素子3a, 3bと圧電素子3cとの間に発振回路が接続される。圧電素子3a, 3b, 3cと発振回路との接続は、リード線によって行われる。この発振回路からの信号によって、振動体2は圧電素子3c形成面に直交する向きに屈曲振動する。この状態で、振動体2の軸を中心として回転すると、コリオリ力によって振動体2の振動方向が変わる。そのため、圧電素子3a, 3bに発生する信号に差が生じ、この出力信号の差を測定することによって、回転角速度を検出することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような振動ジャイロでは、振動子が常に外気に接触しているため、温度や湿度などの変化による特性の変化などの影響を受けやすい。また、支持部材は細い金属線などで形成されているため、外部からの衝撃などにより振動体が大きく振れると、支持部材が曲がるなどの塑性変形が発生する。さらに、圧電素子と回路との接続はリード線を引き回すことによって行われるため、リード線から振動体の振動が漏れたり、外部からの振動がリード線から振動体に伝わって影響を及ぼしたりすることがある。

【0005】 それゆえに、この発明の主たる目的は、外部の影響が少なく、外部からの衝撃による破損が少なく、また振動漏れや外部の振動の伝達が少ない振動ジャイロを提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、柱状の振動体を有する振動子と、振動子の近傍に配置されて外部からの衝撃による前記振動体の振れを抑制するための制止部材と、振動子および制止部材を収納して密閉するためのケースと、ケースを貫通するように形成され、振動子に電気的に接続される端子とを含む、振動ジャイロである。

## 【0007】

【作用】 ケースによって、振動子が外部と遮断される。また、制止部材によって、振動子が振れる範囲が限定される。さらに、ケース内部で振動子と端子とが電気的に接続されるため、外部回路と振動子との接続は端子を介して行うことができ、長いリード線を必要としない。

## 【0008】

【発明の効果】 この発明によれば、振動子が外部と遮断されるため、温度や湿度の影響を受けにくく、安定した特性を得ることができる。また、振動子が振れる範囲が限定されるため、外部からの衝撃によって振動子が動くことによる振動ジャイロの破損を防止することができる。さらに、長いリード線を引き回す必要がないため、振動子の振動の漏れが少なく、また外部の振動がリード線を介して振動子に影響を与えることを防止することができる。

【0009】 この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

## 【0010】

【実施例】 図1はこの発明の一実施例を示す分解斜視図である。振動ジャイロ10は、振動子12を含む。振動子12は、たとえば正3角柱状に形成された振動体14を含む。振動体14は、たとえばエリンバ、鉄ニッケル合金、石英、ガラス、水晶、セラミックなど、一般的に機械的な振動を生じる材料で形成される。

【0011】 振動体14の3つの側面の中央部には、図2に示すように、それぞれ圧電素子16a, 16b, 16cが形成される。圧電素子16aは、たとえば圧電セラミックなどからなる圧電層18aを含む。この圧電層18aの両面には、電極20a, 22aが形成される。そして、一方の電極22aが、振動体14の側面に接着される。同様に、圧電素子16b, 16cは圧電層18b, 18cを含み、その両面に電極20b, 22bおよび電極20c, 22cが形成される。そして、それらの圧電素子16b, 16cの一方の電極22b, 22cが、振動体14の側面に接着される。

【0012】 振動体14のノード点付近の稜線部には、支持部材24a, 24bが取り付けられる。支持部材24a, 24bは、たとえば金属線をコ字状に折り曲げることによって形成される。これらの支持部材24a, 24bの中央部が、たとえば溶接などによって、振動体14の稜線部分に取り付けられる。そして、支持部材24

a, 24bの端部は、それぞれ取り付け基板26a, 26bに固定される。

【0013】取り付け基板26a, 26bは、絶縁材料で矩形板状に形成される。一方の取り付け基板26aには、複数の孔28が形成され、それらの孔28の周囲および内面には金属層が形成される。また、他方の取り付け基板26bにも複数の孔30が形成され、それらの孔30の周囲および内面に金属層が形成される。一方の支持部材24aは、取り付け基板26aの孔28に挿入され、その孔28に形成された金属層にはんだ付けされる。また、他方の支持部材24bは、取り付け基板26bの孔30に挿入され、その孔30に形成された金属層にはんだ付けされる。

【0014】振動体14の近傍には、第1の制止部材32および第2の制止部材34が取り付けられる。第1の制止部材32は、取り付け基板26a, 26bに1つずつ取り付けられる。第1の制止部材32はたとえば金属板で形成され、略コ字状に形成される。そして、2つの支持部材24a, 24bの間において、振動体14の幅方向の両側および下方に間隔を隔てて配置される。第1の制止部材32には2つの突起部が形成され、その突起部が取り付け基板26aの孔28および取り付け基板26bの孔30に挿入される。そして、それらの孔28, 30に形成された金属層に、はんだ付けされる。

【0015】第2の制止部材34は、振動体14の長手方向の両端部に間隔を隔てて配置される。第2の制止部材34は、振動体14の側部に配置される2つの側部材34aを含む。側部材34aは、圧電素子16a, 16bが形成された振動体14の側面に沿う斜めの壁面を有し、その斜めの壁面から取り付け基板26a, 26b方向に延びている。そして、取り付け基板26a, 26bに固定するための折り曲げ部34bが形成される。2つの側部材34aは、連結板34cで連結される。この連結板34cが、振動体14の長手方向の両端で振動体14と間隔を隔てて配置される。第2の制止部材34は、たとえば金属などで形成され、取り付け基板26a, 26bにはんだ付けされる。なお、取り付け基板26a, 26bには、第2の制止部材34をはんだ付けするための金属層36が形成される。

【0016】2つの取り付け基板26a, 26bは、緩衝材38を介して、ケースの一部を形成するシステム40に取り付けられる。緩衝材38としては、たとえばシリコン発泡体などのような、接着性のあるものが使用される。緩衝材38の中央部には4角形状の貫通孔42が形成され、この貫通孔42の両側に2つの取り付け基板26a, 26bが配置される。さらに、緩衝材38には、後述の端子を挿通するための複数の孔44が形成される。

【0017】システム40はたとえば矩形板状に形成され、その幅方向の両側に固定板46が形成される。固定

板46には、ねじなどでシステム40を他の基板などに取り付けるための孔48が形成される。さらに、システム40を貫通するようにして、複数の端子50が形成される。端子50は、緩衝材38の孔44および取り付け基板26aの孔28を貫通して、振動子12側に露出される。これらの端子50と振動子12の圧電素子16a, 16b, 16cとが、リード線(図示せず)で接続される。

【0018】さらに、振動子12、制止部材32, 34, 取り付け基板26a, 26bおよび緩衝材38などを覆うようにして、箱状のキャップ52が被せられる。キャップ52はシステム40に溶接され、振動子12などは密閉される。このように、システム40とキャップ52とで、ケースが形成される。

【0019】この振動ジャイロ10を使用するには、圧電素子16a, 16bと圧電素子16cとの間に、発振回路が接続される。この発振回路からの信号によって、振動体14は、圧電素子16c形成面に直交する向きに屈曲振動する。このとき、圧電素子16aと圧電素子16bから得られる出力信号は同じであり、出力信号の差を測定すれば0となる。そして、振動体14の軸を中心として回転すると、コリオリ力によって振動方向が変わり、圧電素子16a, 16bの出力信号に差が生じる。したがって、圧電素子16a, 16bの出力信号の差を測定すれば、回転角速度を検出することができる。

【0020】この振動ジャイロ10では、システム40とキャップ52とで形成されるケースで、振動子12が密閉されているため、温度や湿度などの外部環境の変化の影響を受けにくい。そのため、外部環境の変化による特性の劣化を少なくすることができる。また、振動体14の周囲に第1の制止部材32および第2の制止部材34が配置されているため、外部から衝撃が加わっても振動体14が大きく移動しない。そのため、外部からの衝撃による支持部材24a, 24bの曲がりなどの塑性変形を防止することができる。

【0021】さらに、振動子12を駆動するための発振回路や回転角速度を検出するための検出回路などは、システム40を貫通する端子50を介して振動子12に接続されるため、リード線を長く引き回す必要がない。そのため、振動体14の振動がリード線から漏れるのを防ぐことができ、またリード線を介して外部の振動が振動子12に伝わることも防ぐことができる。したがって、安定した振動を得ることができ、特性の優れた振動ジャイロを得ることができる。

【0022】なお、上述の実施例では、支持部材、制止部材、端子およびキャップなどは、はんだ付けまたは溶接によって固定されたが、たとえば接着剤を用いるなど、別の方法で固定してもよい。また、振動体14の形状としては、4角柱状や円柱状など他の柱状に形成されてもよい。さらに、振動体14を圧電体で形成し、振動

5

体14の側面に電極を形成した振動子を使用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す分解斜視図である。

【図2】図1に示す振動ジャイロに用いられる振動子の断面図である。

【図3】従来の振動ジャイロの一例を示す斜視図である。

【図4】図3に示す従来の振動ジャイロの断面図である。

【符号の説明】

6

10 振動ジャイロ

12 振動子

14 振動体

24a, 24b 支持部材

26a, 26b 取り付け基板

32 第1の制止部材

34 第2の制止部材

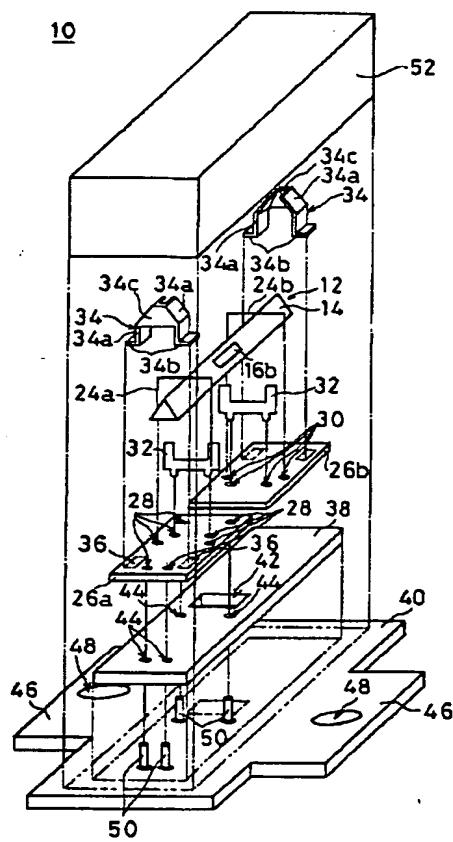
38 緩衝材

40 ステム

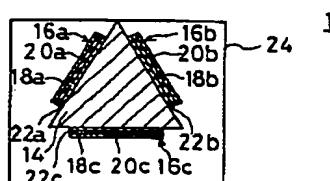
10 50 端子

52 キャップ

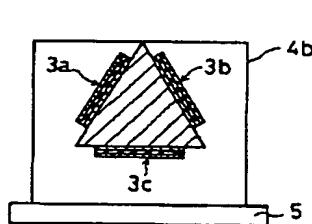
【図1】



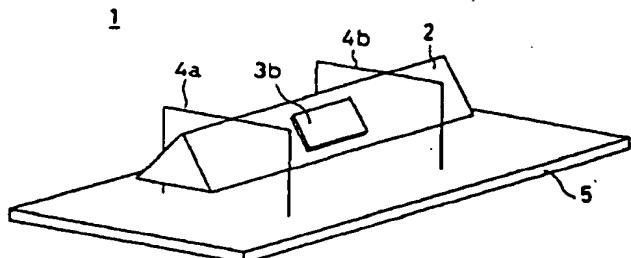
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(12) 発明者 常之内 義昭

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(12) 発明者 岩井 清

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内